

(51)

Int. Cl. 2:

E 02 F 3-30

E 02 F 3-42

(E1)

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 25 361 A1

(11)

Offenlegungsschrift 25 25 361

(21)

Aktenzeichen:

P 25 25 361.6

(22)

Anmeldetag:

6. 6. 75

(43)

Offenlegungstag:

18. 12. 75

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

6. 6. 74 USA 477022

(54)

Bezeichnung:

Löffelbagger

(71)

Anmelder:

Marion Power Shovel Co., Inc., Marion, Ohio (V.St.A.)

(74)

Vertreter:

Wallach, C., Dipl.-Ing.; Koch, G., Dipl.-Ing.;
Haibach, T., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte, 8000 München

(72)

Erfinder:

wird später genannt werden

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. CURT WALLACH
DIPL.-ING. GÜNTHER KOCH
DR. TINO HAIBACH

2525361
MÜNCHEN 2. 6. Juni 1975
KAUFINGERSTRASSE 8
TELEFON 240275

UNSER ZEICHEN: 14 921 - Fk/N

Marion Power Shovel Company, Inc.
Marion, Ohio / USA

Löffelbagger

Die Erfindung bezieht sich auf einen Löffelbagger und insbesondere auf einen Löffelbagger mit einem verbesserten Betriebswirkungsgrad. Die Erfindung betrifft weiterhin ein neuartiges Vorschubsystem für einen Löffelbagger.

Übliche Löffelbagger weisen üblicherweise einen Hauptrahmen, der drehbar auf einer Laufketteneinheit befestigt ist, eine vordere Baugruppe mit einem an dem Hauptrahmen befestigten Löffel oder einer Schaufel, ein auf dem Hauptrahmen gefestigtes und betriebsmäßig mit der vorderen Baugruppe befestigtes System zum Vorschub des Löffels in eine auszuhebende Materialmenge, und ein System auf, das auf dem Hauptrahmen befestigt ist und betriebsmäßig mit der vorderen Baugruppe verbunden ist, um den Löffel anzuheben. Im Betrieb derartiger Löffelbagger wird eine beträchtliche Energiemenge verbraucht, von der ein beträchtlicher Teil verschwendet wird. Es hat sich daher als wünschenswert herausgestellt, einen Löffelbagger zu schaffen, bei dem die verbrauchte Energiemenge ohne eine entsprechende Verringerung der Arbeitsleistung der Maschine verringert werden kann, so daß der Betriebswirkungsgrad des Löffelbaggers vergrößert wird.

509851/0853

./.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Löffelbagger zu schaffen, der eine geringere Energieeingangsleistung benötigt als andere vergleichbare Löffelbagger, ohne daß ein entsprechender Verlust oder eine Verringerung der Betriebsleistung auftritt, so daß der Betriebswirkungsgrad des Löffelbaggers vergrößert wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der erfindungsgemäß ausgebildete Löffelbagger benötigt eine vergleichsweise geringere Energieeingangsleistung ohne daß sich eine entsprechende Verringerung der Arbeitsleistung ergibt und ist von der Konstruktion her relativ einfach und in seinen Betriebseigenschaften zuverlässig. Hierbei wird insbesondere ein neuartiges Vorschubsystem für den Löffelbagger geschaffen, das eine vergleichsweise geringere Energieeingangsleistung ohne Verringerung der Arbeitsleistung benötigt, was durch ein neuartiges Energiespeichersystem erreicht wird, das in Verbindung mit einem neuartigen Strömungsmittel-Betätigungssystem für den Löffelbagger arbeitet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine seitliche Draufsicht einer Ausführungsform eines Löffelbaggers;

Fig. 2 eine vergrößerte Seitenansicht eines Teils des Vorschubsystems der Ausführungsform nach Fig. 1;

- Fig. 3 eine vergrößerte Querschnittsansicht entlang der Linie 4-4 nach Fig. 2;
- Fig. 5 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 5-5 nach Fig. 2;
- Fig. 6 eine schematische Ansicht des Strömungsmittel-Betätigungssystems, das einen Teil des Vorschubsystems der dargestellten Ausführungsform bildet.

In den Zeichnungen ist eine Ausführungsform eines Löffelbaggers 10 dargestellt, der allgemein eine Laufketteneinheit 11, einen Hauptrahmen 12, der drehbar auf der Laufketteneinheit befestigt ist, einen Ausleger 13, der schwenkbar an seinem unteren Ende an dem Hauptrahmen befestigt ist, einen Heberahmen 14, der schwenkbar an dem oberen Ende des Auslegers 13 befestigt ist, eine Löffelhalterung 15, die schwenkbar mit dem äußeren Ende des Auslegers 13 verbunden ist (obwohl die Löffelhalterung alternativ schwenkbar an dem Heberahmen 14 befestigt sein kann), einen Löffel oder eine Schaufel 16, die schwenkbar an dem äußeren Ende der Löffelhalterung 15 befestigt ist, ein Hebegestänge 17, das schwenkbar mit dem Heberahmen 14 und dem Löffel 16 verbunden ist, ein Vorschubsystem 18, das auf dem Hauptrahmen 12 befestigt und betriebsmäßig mit dem Heberahmen 14 verbunden ist, und einen Hebemechanismus 19 umfaßt, der auf dem Hauptrahmen 12 befestigt und betriebsmäßig mit dem Heberahmen 14 verbunden ist.

Die Laufketteneinheit 11 kann von irgendeiner üblichen Konstruktion sein und auf dieser Laufketteneinheit ist ein unterer Rahmen 20 befestigt, der einen üblichen Rollen-Drehkranz 21 trägt. Ein oberer Rahmen 22 ist auf den Rollen-Drehkranz aufgesetzt und kann den Hauptrahmen 12 halten. Auf dem Hauptrahmen 12 sind geeignete Maschineneinrichtungen vorgesehen, um die Laufketteneinheit anzutreiben und um den oberen Rahmen 22 mit dem Hauptrahmen 12 um einen Mittelzapfen gegenüber dem unteren Rahmen 20

und der Laufketteneinheit zu drehen, wie dies allgemein üblich ist. Diese Antriebs- und Drehmaschineneinrichtungen sind in einem Kabinenaufbau 23 angeordnet, der auf dem Hauptrahmen 12 angeordnet ist und der weiterhin andere Maschineneinrichtungen und Bauteile des Löffelbaggers aufnimmt, wie dies noch weiter unten erläutert wird.

Das untere Ende des Auslegers 13 ist gegabelt, so daß sich zwei Füße ergeben, die schwenkbar mit dem Hauptrahmen 12 über zwei Fußzapfen verbunden sind, so daß der Ausleger in einer vertikalen Ebene verschwenkt werden kann. Das äußere obere Ende des Auslegers 13 ist mit einer Hauptantriebswelle 24 versehen, auf der verschiedene Bauteile unter Einschluß der Löffelhalterung und des Heberahmens schwenkbar befestigt sind. Die Löffelhalterung 15 besteht allgemein aus zwei in Querrichtung mit Abstand in Längsrichtung verlaufenden Trägern, die schwenkbar an ihren äußeren Enden mit den Seitenwänden des Löffels verbunden sind und die weiterhin entlang ihrer Länge über Versteifungsbügel miteinander verbunden und an ihren oberen Enden mit der Hauptantriebswelle 24 schwenkbar verbunden sind.

Der Heberahmen 14 weist eine allgemein dreieckförmige Form auf und schließt ein Basisteil 25, das schwenkbar an der Hauptantriebswelle 24 befestigt ist, ein Pfostenteil 26, das im wesentlichen senkrecht zum Basisteil 25 angeordnet ist und dessen unteres Ende einstückig mit dem vorderen Ende des Basisteils verbunden ist, sowie ein Zugteil 27 ein, das einstückig das obere Ende des Pfostenteils 26 und das hintere Ende des Basisteils 25 verbindet. Bei einer abgeänderten Ausführungsform des Heberahmens, bei dem das obere Ende der Löffelhalterung schwenkbar an dem Heberahmen befestigt ist, ist das vordere Ende des Basisteils 25 gegabelt, so daß zwei nach vorne vorspringende Armteile gebildet werden, an denen das obere Ende der Löffelhalterung schwenkbar befestigt ist. Wie es in Fig. 1 gezeigt ist, ist eine Welle 28 am hinteren Ende des Basisteils 25 vorgesehen, auf der drehbar eine Heberolle 29 zur betriebsmäßigen Verbindung des Hebe-

systems mit dem Heberahmen befestigt, wie dies noch weiter unten beschrieben wird. Weiterhin ist auf dem Basisteil im wesentlichen zwischen der Hauptantriebswelle und der Heberollen-Tragwelle ein starr befestigter Verbindungszapfen 30 befestigt, um das Vorschubsystem betriebsmäßig mit dem Heberahmen zu verbinden.

Der Löffel 16 weist eine allgemein übliche Konstruktion mit zwei mit seitlichem Abstand angeordneten Seitenwänden, einer Bodenwand, einer Vielzahl von lösbar an der vorderen Lippe der Bodenwand befestigten Grabzähnen und eine lösbare Tür auf, die schwenkbar an ihrem oberen Ende mit den Seitenwänden des Löffels verbunden ist. Der Löffel kann normalerweise nach oben geneigt werden, wobei diese nach oben gerichtete Neigung durch einen Neigungsanschlag 31 begrenzt wird, der auf der oberen Seite der Löffelhalterung befestigt ist. Der Neigungsanschlag besteht aus zwei Trägern, die unter einem Winkel auf den Seitenträgern der Löffelhalterung befestigt sind. Die Enden der Träger können mit Anschlagplatten 32 in Eingriff kommen, die starr auf den Seitenwänden des Löffels benachbart zur Schwenkverbindung des Löffels mit dem Hebegestänge 17 befestigt sind.

Das Vorschubsystem 18 besteht allgemein aus einem Gestänge 33 und einem Strömungsmittel-Betätigungssystem 34. Wie es am besten in den Figg. 2 und 4 zu erkennen ist, schließt das Gestänge 33 eine Säule 35, zwei Verbindungsstangen 36 und 37, zwei in Querrichtung mit Abstand angeordnete Stützstangen 38 und 39 und zwei ebenfalls in Querrichtung mit Abstand angeordnete Vorschub-Antriebsstangen 40 und 41 ein. Die Säule 35 besteht aus zwei in Querrichtung mit Abstand angeordneten Seitenabschnitten 42 und 43, die an ihren unteren Enden schwenkbar mit Hilfe von Zapfen 44 und 45 mit Befestigungslaschen 46 und 47 verbunden sind, die starr an der Bodenplatte 48 des Hauptrahmens 12 vor der vertikalen Drehmittelachse des Hauptrahmens angeordnet sind, sowie aus zwei Querabschnitten 49 und 50, die die Seitenabschnitt

zwischen ihren oberen und unteren Enden miteinander verbinden. Von den vorderen Stirnflächen der Seitenabschnitte 42 und 43 sind Paare von nach vorne vorspringenden Befestigungsglaschen 51 und 52 angeordnet, in denen zwei quer angeordnete axial miteinander ausgerichtete Verbindungszapfen 53 und 54 angeordnet sind. Weiterhin ist in den oberen Enden der Seitenabschnitte 42 und 43 ein quer angeordneter Verbindungszapfen 55 befestigt, der mit einer Abstandshülse 56 versehen ist, deren Endteile innerhalb der oberen Enden der Seitenabschnitte 42 und 43 enden. Wie es am besten in den Figg. 1 und 4 gezeigt ist, sind die hinteren Enden der Verbindungsstangen 36 und 37 schwenkbar an dem Verbindungszapfen 55 zwischen der Abstandshülse 56 und den oberen Enden der Seitenabschnitte 42 und 43 befestigt, während ihre vorderen Enden schwenkbar an den seitlich vorspringenden Teilen des Verbindungszapfens 30 befestigt sind, so daß bei einem Verschwenken der Säule 35 in einer im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden vertikalen Ebene um die Achse der Verbindungszapfen 44 und 45 diese Bewegung über die Verbindungsstangen 36 und 37 auf den Heberahmen 14 und entsprechend auf die gesamte vordere Baugruppe übertragen wird, die den Ausleger 13, den Heberahmen 14, die Löffelhalterung 15, den Löffel 16 und das Hebegestänge 17 einschließt.

Wie es aus Fig. 3 zu erkennen ist, ist die Bodenplatte des Hauptrahmens mit in Querrichtung mit Abstand angeordneten Paaren von herabhängenden Befestigungsplatten 57 und 58 versehen, die hinter dem Rollen-Drehkranz 21 angeordnet sind. In diesen Paaren von Befestigungsplatten sind zwei quer angeordnete in Axialrichtung ausgerichtete Halterungswellen 59 und 60 befestigt, die durch eine Stange 61 miteinander verbunden sind, die sich durch diese Halterungswellen hindurch erstreckt und die an ihren äußeren Enden mit aufgeschraubten Muttern versehen ist.

Die Stützstange 39 entspricht in ihrem Aufbau und in ihrer Funktion im wesentlichen der Stützstange 38 und weist an ihrem unteren

./.

Ende zwei herabhängende Platten 62 und 63 auf, die sich durch Öffnungen in der Bodenplatte 58 erstrecken und die schwenkbar an der Halterungswelle 59 befestigt sind, damit die Stützstange 39 in einer in Längsrichtung verlaufenden Ebene um die Achse der Halterungswelle 59 verschwenkbar ist. Das obere Ende der Stützstange 39 ist mit zwei quer angeordneten Platten 64 und 65 versehen, an denen in Längsrichtung angeordnete in Querrichtung mit Abstand versehene Stützplatten 66 bis 69 befestigt sind, die durch eine nach hinten vorspringende Brückenplatte 70 verbunden sind. Die Stützplatten 66 bis 69 sind mit miteinander ausgerichteten Öffnungen versehen, in denen eine Verbindungszapfenanordnung 71 befestigt ist. Die Verbindungszapfenanordnung schließt einen Haltezapfen 72, eine innere auf dem Zapfen 72 befestigte Büchse 73, zwei Abstandsstücke 74 und 75, die ebenfalls auf dem Zapfen 72 befestigt sind, zwei äußere Büchsen 76 und 77, die auf den Abstandsstücken 74 und 75 und den äußeren Enden der Büchse 73 befestigt sind, zwei Halteplatten 78 und 79, die die Enden des Haltezapfens 72 aufnehmen und mit den äußeren Enden der Büchsen 76 und 77 in Eingriff stehen, und zwei Muttern ein, die auf die äußeren Enden des Zapfens 72 aufgeschraubt sind und mit den Halteplatten 78 und 79 in Eingriff stehen. Damit die Stützstangen 38 und 39 um die Achse der Stange 61 verschwenkbar sind, sind ihre oberen Enden über eine Querstrebe 80 miteinander verbunden, die starr an den Enden der Stützstangen an den Stützplatten 69 der Stützstange 39 und an der Stützplatte 69a der Stützstange 38 befestigt sind.

Wie es am besten aus Fig. 4 zu erkennen ist, sind die Vorschub-Antriebsstangen 40 und 41 schwenkbar mit ihren vorderen Enden an den Verbindungszapfen 53 und 54 verbunden, während ihre hinteren Enden mit den Verbindungszapfenanordnungen 71 und 71a schwenkbar verbunden sind. Die Vorschub-Antriebsstange 41 ist von ihrer Konstruktion und Funktion her ähnlich zur Vorschub-Antriebsstange 40 und weist ein langgestrecktes Teil 81 mit einem Beschlag 82 am vorderen Ende, der am äußeren Ende des Verbindungszapfens 53 befestigt ist, und eine im wesentlichen

horizontale Versteifungsplatte 83 auf, die am hinteren Ende des langgestreckten Teils befestigt ist. An der Versteifungsplatte 83 sind zwei in Querrichtung mit Abstand angeordnete nach hinten vorspringende Befestigungsplatten 84 und 85 starr befestigt, die zwischen den Stützplatten 66 und 67 bzw. 68 und 69 aufgenommen werden und die auf den äußeren Büchsen 76 und 77 der Verbindungzapfenanordnung 71 befestigt sind. Die Vorschub-Antriebsstangen 40 und 41 bewegen sich weiterhin in Längsrichtung als eine Einheit, weil eine Querstrebe 86 starr an den Enden der Teile 81 und 81a befestigt ist, wobei eine weitere Querstrebe 87 mit den Befestigungsplatten 85 und 85a befestigt ist und eine Versteifung durch zwei weitere Streben 88 und 89 erreicht wird.

Das Strömungsmittel-Betätigungssystem 34 besteht allgemein aus zwei Arbeits-Kolben-Zylinderanordnungen 90 und 91, die den Hauptrahmen und das Gestänge 33 betriebsmäßig miteinander verbinden, einem Strömungsmittel-Versorgungssystem 92, das betriebsmäßig mit den Kolben-Zylinderanordnungen 90 und 91 verbunden ist sowie einem Energie-Wiedergewinnungssystem 93, das ebenfalls betriebsmäßig mit den Kolben-Zylinderanordnungen 90 und 91 verbunden ist. Wie dies aus Fig. 6 zu erkennen ist, weist die Kolben-Zylinderanordnung 90 einen Zylinder 92 mit einer Befestigungsglasche 93 am unteren Ende und mit einem festen, in dem Zylinder angeordneten Kolben 94, und einen beweglichen Kolben 95 auf, der auf dem festen Kolben 94 in dem Zylinder 92 angeordnet ist und eine Befestigungsglasche 96 am oberen Ende aufweist. Wie dies in der Zeichnung gezeigt ist, bilden der Zylinder 92, der feste Kolben 94 und der bewegliche Kolben 95 eine ein veränderliches Volumen aufweisende Kammer 97, die über einen Kanal 98 in dem festen Kolben 94 mit einem Anschluß 99 in Verbindung steht, eine ein veränderliches Volumen aufweisende Kammer 100, die mit einem Anschluß 101 in Verbindung steht sowie eine ein veränderliches Volumen aufweisende Kammer 102, die mit einem Anschluß 103 in Verbindung steht. Die beschriebene Anordnung ist

./.

so aufgebaut, daß die ringförmige Oberfläche 104 im wesentlichen gleich der Fläche 105 des festen Kolbens 94 ist. Die Kolben- und Zylinderanordnung 91 entspricht im Aufbau und in der Betriebsweise der Kolben-Zylinderanordnung 90 und umfaßt einen Zylinder 92a mit einer Befestigungslasche 93a und einem festen Kolben 94a, einen beweglichen Kolben 95a mit einer Befestigungslasche 96a, wodurch eine ein veränderliches Volumen aufweisende Kammer 97a gebildet wird, die über einen Kanal 98a mit einem Anschluß 99a in Verbindung steht sowie eine ein veränderliches Volumen aufweisende Kammer 100a, die mit einem Anschluß 101a in Verbindung steht und eine ein veränderliches Volumen aufweisende Kammer 102a, die mit einem Anschluß 103a in Verbindung steht.

Wie es am besten in den Figg. 2 bis 4 gezeigt ist, sind die Befestigungslaschen 93 und 93a schwenkbar mit Verbindungszapfen 106 und 106a verbunden, die auf Haltelaschen 107 und 107a befestigt sind. Die Befestigungslaschen 96 und 96a sind schwenkbar mit den Büchsen 73 und 73a der Verbindungszapfenanordnungen 71 und 71a verbunden. Die Haltelaschen 107 und 107a sind an der Bodenplatte des Hauptrahmens in Längsrichtung befestigt und zwar im wesentlichen an der Drehmittellinie des Hauptrahmens, so daß entlang der Mittellinien der Kolben- und Zylinderanordnungen 90 und 91 ausgeübte Kräfte auf den Hauptrahmen in Längsrichtung an Punkten übertragen werden, die in der Nähe der Drehmittellinie liegen, so daß Biegemomente in dem Hauptrahmen weitgehend verringert werden.

Das Strömungsmittel-Versorgungssystem 92 schließt eine in zwei Richtungen betreibbare mit veränderlicher Förderleistung arbeitende Hauptpumpe 108 und ein in einer Richtung wirkende Ergänzungspumpe 109 ein, die beide von einem Hauptantrieb 110 angetrieben werden, vorzugsweise von einem Motor-Generatorsatz. Einer der Anschlüsse der Hauptpumpe 108 ist mit den Anschlüssen 99 und 99a der Kolben-Zylinderanordnungen 90 und 91 über Zuführungsleitungen 111 und 112 verbunden. In ähnlicher Weise ist der

andere Anschluß der Hauptpumpe 108 mit den Anschlüssen 101 und 101a der Kolben-Zylinderanordnungen 90 und 91 über Zuführungsleitungen 113 und 114 verbunden. Entsprechend ist zu erkennen, daß durch den Betrieb der Hauptpumpe 108 in irgendeiner Richtung unter Druck stehendes Strömungsmittel entweder den Kammern 97 und 97a zugeführt wird, um die beweglichen Kolben 105 und 105a auszufahren oder es wird unter Druck stehendes Strömungsmittel den Kammern 100 und 100a zugeführt, um diese Kolben einzuziehen.

Heißes Öl kann aus den Zuführungsleitungen 111 und 113 über Leitungen 115 und 116 entfernt werden, die die Zuführungsleitungen 111 und 113 mit einem Ablass-Umschaltventil 117 verbinden, das mit einem Tankbehälter 118 über eine Ablassleitung 119 verbunden ist. Das Ablass-Umschaltventil 117 spricht auf die Drücke in den Zuführungsleitungen 111 und 113 an, die dieses Umschaltventil verschieben, um selektiv Öl aus den Zuführungsleitungen abzulassen.

Die Ergänzungspumpe 109 wird in der Hauptsache dazu verwendet, eine vollständige Ölversorgung in den Zuführungsleitungen 111 und 113 sicherzustellen, um eine Kavitation zu verhindern. Die Einlaßöffnung der Pumpe 109 ist mit dem Tankbehälter 118 über eine Leitung 120 verbunden und die Auslaßöffnung dieser Pumpe ist mit dem Tankbehälter über eine Leitung 121 verbunden. In der Leitung 121 wird mit Hilfe eines Ablassventils 122 ein vorgegebener Druck aufrechterhalten. Die Leitung 121 ist weiterhin mit den Zuführungsleitungen 111 und 113 über Zweigleitungen 123 und 124 verbunden, die mit Rückschlagventilen 125 bzw. 126 versehen sind. Weiterhin ist die Leitung 121 mit den Zuführungsleitungen 111 und 113 über Leitungen 127 und 128 verbunden, die mit Ablass- oder Entlastungsventilen 129 und 130 versehen sind, die auf den Leitungsdruck in den Zuführungsleitungen 111 und 113 ansprechen.

Im Betrieb ist zu erkennen, daß, wenn die Hauptpumpe 108 und die Ergänzungspumpe 109 arbeiten und ein vorgegebener, durch

das Ablaßventil 122 bestimmter Druck in der Leitung 121 nicht überschritten wird, unter Druck stehendes Strömungsmittel durch die beiden Rückschlagventile 125 oder 126 in den beiden Zweigleitungen 123 bzw. 124 geführt wird, um die Flüssigkeit in den beiden Zuführungsleitungen 111 und 113 zu ergänzen, wenn der Druck der Leitung 111 oder 113 unter einen vorgegebenen zweiten Druck absinkt, der niedriger ist, als der oben erwähnte Druck, der ausreicht, um das Ventil 122 zu öffnen. Weiterhin ist zu erkennen, daß, wenn ein vorgegebener Druck, der durch die Ablaßventile 129 und 130 bestimmt ist, in einer der Zuführungsleitungen 111 und 113 überschritten wird, unter Druck stehendes Strömungsmittel durch die die Entlastungs- oder Ablaßventile 129 bzw. 130 einschließenden Zweigleitungen 127 und 128 und durch die das Ablaßventil 122 einschließende Leitung 121 zum Flüssigkeitsbehälter 118 fließt. Ein momentaner zusätzlicher Bedarf an Strömungsmittel, der auf Grund von plötzlichen Vergrößerungen des Lastdrucks und einer Zusammendrückung der Arbeitsflüssigkeit entsteht, und der viel größer ist als die Förderleistung der Ergänzungspumpe 109 wird durch zumindest einen hydropneumatischen Akkumulator 133 gedeckt, der mit der Leitung 121 über eine Leitung 134 in Verbindung steht. Weiterhin ist, weil eine plötzliche Entlastung eine schnelle Dekompression des Strömungsmittels in den Zuführungsleitungen und eine große momentane Strömungsgeschwindigkeit durch das Ablaß-Umschaltventil 117 hervorruft, eine Leitung 135 mit einem Rückschlagventil 136 vorgesehen, die die Ablaßleitung 119 und die Leitung 121 über die Akkumulatorspeiseleitung 134 verbindet, so daß ein Teil der Energie dieses Strömungsmittels in dem Akkumulator 133 für darauffolgende Ergänzungsforderungen gespeichert wird.

Während der verschiedenen Phasen des Grab- oder Arbeitszyklus, die weiter unten beschrieben werden, wird aus den Zuführungsleitungen 111 und 113 über das Ablaß-Umschaltventil 117 entnommenes Strömungsmittel und durch innere Leckverluste verlo-

./.

renes Strömungsmittel durch die Ergänzungspumpe 109 ergänzt. Weiterhin wird ein momentaner Ergänzungsbedarf durch den Akkumulator 133 erfüllt, der durch die Ergänzungspumpe 109 oder durch eine große momentane Strömungsgeschwindigkeit durch das Ablass-Umschaltventil 117 geladen werden kann, die durch eine schnelle Dekompression des Strömungsmediums in dem System auf Grund einer plötzlichen Entlastung hervorgerufen wird.

Das Energierückgewinnungssystem 93 schließt einen hydropneumatischen Akkumulator 137 ein, der mit den ein veränderliches Volumen aufweisenden Kammern 102 und 102a über Leitungen 138 und 139 in Verbindung steht, die den Akkumulator 137 und die Anschlüsse 103 und 103a der Kolben-Zylinderanordnungen 90 und 91 miteinander verbinden. Die Leitung 138 schließt ein magnetspulenbetätigtes Abschaltventil 140 ein und diese Leitung 138 ist auf den beiden Seiten des Abschaltventils 140 mit dem Vorrats- oder Tankbehälter 118 über Zweigleitungen 141 und 142 verbunden, die mit Ablassventilen 143 und 144 versehen sind. Weiterhin kann der Akkumulator 137 mit dem Tankbehälter 118 über eine Leitung 145 mit einem Rückschlagventil 146 in Verbindung gebracht werden.

Es ist verständlich, daß dieses Energierückgewinnungssystem derart arbeitet, daß, wenn das Abschaltventil 140 geöffnet ist, und die beweglichen Kolben 95 und 95a zurückgedrückt werden, aus den Kammern 102 und 102a herausgepreßtes Strömungsmedium durch die Leitungen 138 und 139 fließt, um den Akkumulator 137 zu laden. Der von dem Akkumulator 137 gelieferte Druck wirkt den Kräften entgegen, die bewirken, daß die beweglichen Zylinder eingeschoben werden, so daß die Energieanforderungen an den Hauptantrieb 110 beim darauffolgenden Betrieb zum Ausfahren der beweglichen Zylinder verringert werden. Es ist weiterhin zu erkennen, daß die beweglichen Zylinder 95 und 95a in ihrer Position dadurch blockiert werden können, daß das Ventil 140 geschlossen wird, so daß Strömungsmedium in den Kammern 102

./.

und 102a eingeschlossen wird, was verhindert, daß die beweglichen Kolben herausgezogen oder eingeschoben werden. Wenn das Ventil 140 geschlossen ist, können übermäßige Drücke in den Leitungen 138 und 139 zwischen dem Ventil 140 und den Kolben- und Zylinderanordnungen 90 und 91 über das Ablassventil 144 abgelassen werden und ein übermäßiger Druck in der Leitung 138 zwischen dem Akkumulator 137 und dem Ventil 140 kann über das Ablassventil 143 abgelassen werden.

Der Hebemechanismus 19 weist eine im wesentlichen übliche Konstruktion auf und schließt allgemein eine (nicht gezeigte) Hebetrommel mit einem Antrieb, die auf dem Hauptrahmen innerhalb des Kabinenaufbaus befestigt ist, eine Seilscheibe 147, die Heberolle 29 und ein Hebeseil 148 ein, das die Hebetrommel und die Seilscheiben 147 und 29 miteinander verbindet. In der üblichen Weise werden, wenn das Hebeseil entweder abgelassen wird oder aufgezogen wird, der Heberahmen 14 und entsprechend die Löffelhalterung 15, der Löffel 16 und das Hebegestänge 17 um die Hauptwelle verschwenkt, die am oberen Ende des Auslegers befestigt ist.

Während der Vorschubphase des Grabzyklus des Löffelbaggers kann die Neigung des Löffels 16 gegenüber dem Hauptrahmen des Löffelbaggers mit Hilfe eines Neigungssteuersystems festgehalten werden, das aus zwei auf entgegengesetzten Seiten des Auslegers und der Löffelhalterung befestigten Pantographgestängen 149, zwei auf den das untere Ende des Auslegers am Hauptrahmen des Löffelbaggers befestigenden Zapfen befestigten Seilscheiben 150 und zwei strömungsmittelbetätigten Kolben-Zylinderanordnungen 151 besteht, deren Zylinder starr an dem Hauptrahmen befestigt sind. Die Pantographgestänge 149 sind von ihrer Konstruktion und Betriebsweise her gleich. Wie es in Fig. 1 gezeigt ist und ausführlicher in den US-Patentschriften 3 501 034 und 3 648 863 beschrieben ist, besteht jedes Gestänge 149 aus einem Neigungswinkelhebel 152, der schwenkbar auf dem äußeren Ende der Haupt-

welle 24 befestigt ist, einem Neigungsverbindungsmitglied 153, das an einem Ende mit dem vorderen Ende des Neigungswinkelhebels befestigt ist, um die Seilscheibe 150 gelegt und mit dem entgegengesetzten Ende mit dem Kolbenteil der Zylinderanordnung 151 verbunden ist, und einem Neigungsgestänge 154, das an einem Ende mit einem hinteren Punkt des Neigungswinkelhebels verbunden ist und am entgegengesetzten Ende an einer Seitenwand des Löffels befestigt ist.

Dieses Löffelneigungs-Steuersystem arbeitet derart, daß, wenn die Kolben der Kolben-Zylinderanordnungen 151 sich frei bewegen können, die Neigung des Löffels sich auf Grund der Kräfte ändern kann, die durch das Gewicht des Löffels oder die Berührung des Löffels mit dem Boden oder dem auszuhebenden Material hervorgerufen werden. Wenn jedoch die Kolben der Kolben-Zylinderanordnungen 151 blockiert werden, bewirken die Pantograph-Gestänge, daß die Neigung des Löffels festgehalten wird, bis diese Kolben freigegeben werden und sich wieder frei bewegen können.

Im Betrieb der beschriebenen Ausführungsform des Löffelbaggers wird die vordere Baugruppe des Löffelbaggers zu Beginn des Grabzyklus durch Betätigen des Vorschubsystems derart eingestellt, daß der Ausleger in seine oberste hinterste Stellung verschwenkt wird, daß das Hebesystem nach unten und nach hinten in eine Position benachbart zum Ausleger gebracht wird und daß die Halteinrichtungen des Löffel-Neigungssteuersystems unwirksam gemacht werden, so daß der Löffel frei beweglich ist und eine Position einnimmt, die strichpunktiert in Fig. 1 dargestellt ist. Beim Zurückziehen der vorderen Baugruppe wird der Hauptantrieb 110 betätigt, so daß unter Druck stehendes Strömungsmittel den Kammern 97 und 97a zugeführt wird, so daß die beweglichen Zylinder 95 und 95a ausgefahren werden. Gleichzeitig wird unter der Annahme, daß das Ventil 140 offen ist und der Akkumulator 137 geladen ist, eine Kraft auf die Kolben 95 und 95a ausgeübt, wodurch die beweglichen Kolben in Richtung auf die ausgefahrene Stellung vorgespannt werden, so daß die von

dem Hauptantrieb entnommene Energiemenge verringert wird. Wenn andererseits der Akkumulator nicht geladen ist, öffnet der verringerte Druck in der Leitung 138 das Ventil 146, so daß Strömungsmittel in die Strömungsmittelleitung 138 einströmen kann.

Wenn die vordere Baugruppe so ausgerichtet ist, wie dies strichpunktiert in Fig. 1 dargestellt ist, kann der Grabzyklus des Löffelbaggers dadurch begonnen werden, daß die Richtung des Hauptantriebs 110 umgekehrt wird, so daß von der Hauptpumpe 108 unter Druck stehendes Strömungsmittel durch die Zuführungsleitungen 113 und 114 den Kammern 100 und 100a der Zylinderanordnungen 90 und 91 zugeführt wird. Hierdurch werden die beweglichen Kolben 95 und 95a eingezogen und der Ausleger wird unter der kombinierten Wirkung der Kräfte auf Grund des Gewichts der vorderen Baugruppe und der von dem Vorschubsystem ausgeübten Kraft nach unten verschwenkt. Gleichzeitig wird der Hebemechanismus betätigt, um das Hebeseil einzuziehen, so daß sich die Löffelhalterung nach vorne von dem Ausleger fort verschwenken kann, um eine kniehebelartige Wirkung hervorzurufen, die für die beschriebene Art des Löffelbaggers typisch ist. Wenn diese kniehebelartige Wirkung fortgesetzt wird, wird der Löffel so verschwenkt, daß seine Bodenwand auf dem Boden in einer horizontalen Position aufliegt. Die Bedienungsperson betätigt dann einige Steuereinrichtungen, um die Kolben der Zylinderanordnungen 151 zu blockieren, worauf die kniehebelartige Wirkung der vorderen Baugruppe fortgesetzt wird und das Löffel-Neigungssteuersystem bewirkt, daß die Neigung des Löffels fest bleibt, worauf der Löffel in das auszuhebende Material entlang einer horizontalen Bewegungslinie auf die maximal ausgefahrende Position vorgeschoben wird.

Während dieses Vorschubvorganges wird Flüssigkeit aus den Kammern 102 und 102a der Zylinderanordnungen 90 und 91a herausgepreßt, wodurch der Akkumulator 137 geladen wird. Am Ende der Vorschubphase des Grabzyklus hat der Löffel seinen maximalen Eindring-

./.

hub in das auszuhebende Material ausgeführt und die Bedienungsperson betätigt geeignete Steuereinrichtungen, um die Richtung des Hauptantriebs 110 umzukehren, so daß die Pumpe 108 unter Druck stehendes Strömungsmedium über die Zuführungsleitungen 111 und 112 an die Kammern 97 und 97a der Zylinderanordnungen 90 und 91 leitet, um die beweglichen Kolben 97 und 97a auszufahren und um entsprechend die vordere Baugruppe zurückzuziehen. Gleichzeitig betätigt die Bedienungsperson geeignete Steuereinrichtungen, um die Kolben der Zylinderanordnungen 151 freizugeben, so daß sich der Löffel nach oben verschwenken kann, bis die Anschlagplatten 32 des Löffels mit dem Neigungsanschlag 31 in Eingriff kommen. Wenn dies erfolgt, wird das Hebeseil weiter eingezogen, so daß der Löffel angehoben wird, bis er eine Entleerstellung erreicht. In dieser Stellung ist die Auswerftür des Löffels im wesentlichen horizontal angeordnet und der Löffel ist mit der maximalen Materialmenge gefüllt und zur Entleerung bereit. Der Drehmechanismus des Löffelbaggers kann dann betätigt werden, um den Löffel über eine Stelle zu bringen, an der das Material ausgeworfen werden soll und die Tür kann entriegelt werden, um das Material auszuleeren. Von diesem Zeitpunkt an wird der Hebemechanismus so betätigt, daß das Hebeseil ausgelassen wird und die Vorschub- und die Dreheinrichtungen des Löffelbaggers werden betätigt, um die vordere Baugruppe in eine Position zu bringen, in der sie für den nächsten Grabzyklus bereit ist. Gleichzeitig trägt beim Zurückziehen der vorderen Baugruppe der in den Kammern 102 und 102a der Zylinderanordnungen 90 und 91 von dem Akkumulator 137 ausgeübte Druck zum Zurückziehen der vorderen Baugruppe bei.

Bei Betrachtung der Fig. 2 ist zu erkennen, daß wenn die beweglichen Kolben 95 und 95a ausgefahren werden, die Stützstangen 38 und 39 nach hinten in die gestrichelt dargestellte Stellung verschwenkt werden. Entsprechend wird diese Bewegung über die Vorschub-Antriebsstangen 40 und 41 auf die Säule 35 übertragen, so daß diese ebenfalls nach hinten in die strichpunktirt dargestellte Stellung verschwenkt wird. Die nach hinten gerichtete

Schwenkbewegung der Säule wird über die Verbindungsstangen 36 und 37 auf den Heberahmen 14 übertragen, so daß der Ausleger 13 nach hinten verschwenkt wird und die gesamte vordere Baugruppe zurückzieht. Wenn die beweglichen Zylinder 95 und 95a dann eingezogen werden, kehren die Bauteile des Gestänges 33 in die mit ausgezogenen Linien dargestellten Stellungen nach Fig. 2 zurück, so daß sich eine Kraft ergibt, die mit der Kraft des Gewichtes der gesamten vorderen Baugruppe kombiniert wird, um den Löffel vorzuschieben. Wie es am besten aus den Figg. 1 und 2 zu erkennen ist, sind die Bauteile des Gestänges 33 sowohl vor als auch hinter der Drehmittellinie des Hauptrahmens befestigt, um die Last des Gewichtes des Gestänges auf den Hauptrahmen gleichmäßiger zu verteilen. Weiterhin sind die Haltelaschen 107 und 107a, die die unteren Enden der Arbeitskolben- und Zylinderanordnungen 90 und 91 halten, oberhalb oder so nah wie auf Grund der Anordnung der Bauteile auf der Bodenplatte des Hauptrahmens möglich, in der Nähe dieser Mittellinie angeordnet, so daß entlang der Achsen dieser Baugruppen ausgeübte Kräfte auf oder benachbart zum Rollendrehkranz ausgeübt und Biegemomente in dem Hauptrahmen so weit wie möglich verringert werden.

In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel werden mit drei Kammern versehene Kolben-Zylinderanordnungen verwendet, um die vordere Baugruppe auszufahren oder zurückzuziehen und um die Energiespeichereinrichtungen zu laden. Als Alternative zu dieser Anordnung können zwei oder mehrere übliche Kolben-Zylinderanordnungen mit jeweils zwei Kammern verwendet werden, wobei eine Kammer einer dieser Anordnungen mit den Energiespeichereinrichtungen, d.h. mit einem Akkumulator verbunden sein würde, während die anderen Kammern der Anordnungen mit der Arbeitspumpe verbunden sein würden, um die Kolben auszufahren oder einzuziehen. In dieser Hinsicht ist es weiterhin möglich, daß bei einer derartigen Anordnung die üblichen Kolben-Zylinderanordnungen verschiedene Bauteile des Schaufelbaggers mit einer Relativbewegung mit-

./.

einander verbinden und es können unterschiedliche Kombinationen von Dreikammer- und Zweikammer-Zylinderanordnungen verwendet werden, die unterschiedliche, Relativbewegungen ausführende Bauteile der Schaufel verbinden können. Weiterhin ist es möglich, als Alternative zur eine veränderliche Förderleistung aufweisenden Pumpe, wie sie anhand des vorstehenden Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, eine Pumpe mit fester Förderleistung zu verwenden, die mit einem Vierweg-Richtungssteuerventil verbunden ist. Die Verwendung einer derartigen eine feste Förderleistung aufweisenden Pumpe würde jedoch eine gewisse Verringerung der Steuerbarkeit und des Betriebswirkungsgrades sowie den Verlust der Möglichkeit, Energie in dem Hauptantrieb wiederzugewinnen, ergeben.

Aus dem vorstehenden Ausführungsbeispiel ist zu erkennen, daß die Energieeingangsleistung des Löffelbaggers ohne eine entsprechende Verringerung der Arbeitsleistung verringert wird und zwar als Ergebnis der Speicherung der potentiellen Energie der vorderen Baugruppe. Diese Energiespeicherung wird durch Umwandlung der potentiellen Energie der vorderen Baugruppe in gespeicherte Energie in Form eines komprimierten Gases in den hydropneumatischen Akkumulatoren erreicht. Obwohl das beschriebene Ausführungsbeispiel eine Anordnung verwendet, bei der die Arbeits-Zylinder-Kolbenanordnungen des Vorschubsystems außer, dem das Laden der Energiespeichereinrichtungen während der Vorschubphase des Grabzyklus der Maschine bewirken, und das Energiewiedergewinnungssystem als hydropneumatische Feder wirkt, die die vordere Baugruppe in eine angehobene oder zurückgezogene Stellung vorspannt, ist es verständlich, daß der Grundgedanke der Erfindung in der Wiedergewinnung und Speicherung der potentiellen Energie eines oder einer Kombination von Bauteilen der vorderen Baugruppe und der Verwendung dieser Energie zur Vorspannung eines oder mehrerer Bauteile der vorderen Baugruppe entweder automatisch oder wahlweise in Richtung auf eine vorge-

./.

gebene Bewegung besteht. Die verschiedenen möglichen Anordnungen zur Durchführung der Wiedergewinnung und Ausnutzung der potentiellen Energie der vorderen Baugruppe würden verschiedene Kombinationen von Arbeitskolben- und Zylinderanordnungen, die den Hauptrahmen und ein Bauteil der vorderen Baugruppe verbinden, oder die unterschiedliche Bauteile der vorderen Baugruppe miteinander verbinden um vorgegebene Bewegungen der Bauteile zu bewirken, Akkumulatoren zur Speicherung der aus der potentiellen Energie der vorderen Baugruppe umgewandelten Energie, die entweder automatisch oder selektiv eine Kraft auf ein oder mehrere Bauteil der vorderen Baugruppe ausüben, um diese in Richtung auf vorgegebene Bewegungen vorzuspannen und Kolben- und Zylinderanordnungen einschließen, die durch vorgegebene Bewegungen der Bauteile der vorderen Baugruppe betätigt werden, um die potentielle Energie dieser Bauteile in gespeicherte Energie in den Akkumulatoren umzuwandeln. Als Beispiel kann die potentielle Energie der vorderen Baugruppe in der angehobenen oder zurückgezogenen Stellung während der Vorschubphase des Grabzyklus wiedergewonnen und gespeichert und dann auf die Löffelhalterung übertragen werden, um das Anheben des Löffels zu unterstützen. Obwohl derartige andere Arten von Anordnungen zur Einsparung an Energie zur Verfügung stehen, erscheint das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel als am zweckmäßigsten.

Patentansprüche:

./.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Löffelbagger, g e k e n n z e i c h n e t durch einen Hauptrahmen, eine vordere auf dem Hauptrahmen (12) befestigte Baugruppe mit einem Löffel (16), Einrichtungen (18) zum Vor-schub des Löffels (16), Einrichtungen (19) zum Anheben des Löffels (16), und ein Energiewiedergewinnungssystem (93) mit einem Energiespeicher (137) und mit durch eine vorgegebene Bewegung zumindest eines Bauteils (13, 14, 15, 35) der vorderen Baugruppe betätigte Einrichtungen (102, 102a) zum Laden des Energiespeichers (137), der im geladenen Zustand eine Kraft liefert, die auf ein Bauteil der vorderen Baugruppe aufbringbar ist, um dieses Bauteil in Richtung auf eine vorgegebene Bewegung zumindest vorzuspannen.
2. Löffelbagger nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Energiespeicher (137) im geladenen Zustand eine Kraft auf ein Bauteil der vorderen Baugruppe ausübt, die dieses Bauteil in Richtung auf eine vorgegebene Bewegung vorspannt.
3. Löffelbagger nach Anspruch 1, g e k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen (140) zum selektiven Aufbringen der von dem Energiespeicher (137) im geladenen Zustand gelieferten Kraft auf ein Bauteil der vorderen Baugruppe.
4. Löffelbagger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die vordere Baugruppe einen Ausleger (13), der schwenkbar an dem Hauptrahmen (12) befestigt ist, eine Löffelhalterung (15), die betriebsmäßig mit dem Ausleger (13) verbunden ist und einen Löffel (16) einschließt, der betriebsmäßig mit der Löffelhalterung (15) verbunden ist, daß auf dem Hauptrahmen (12) befestigte Einrichtungen (14, 17,

19) betriebsmäßig mit der vorderen Baugruppe verbunden sind, um den Löffel (16) anzuheben, daß auf dem Hauptrahmen (12) mit der vorderen Baugruppe betriebsmäßig verbundene Einrichtungen (18) zum Vorschub des Löffels (16) befestigt sind, die zumindest eine strömungsmittelbetätigte Arbeits-Zylinder-Kolbenanordnung (90, 91) einschließen, die betriebsmäßig den Hauptrahmen (12) mit der vorderen Baugruppe derart verbindet, daß bei selektiver Zuführung von unter Druck stehendem Strömungsmittel an entgegengesetzte Enden des Zylinders (90, 91) die vordere Baugruppe entsprechend abgesenkt oder angehoben wird, daß Einrichtungen (92) zur selektiven Zuführung von unter Druck stehendem Strömungsmittel an entgegengesetzte Enden des Zylinders vorgesehen sind und daß ein Energiewiedergewinnungssystem (93) vorgesehen ist, das einen Energiespeicher (137) und durch eine vorgegebene Bewegung zumindest eines Bauteils der vorderen Baugruppe betätigte Einrichtungen zum Laden des Energiespeichers (137) einschließt, wobei dieser Energiespeicher im geladenen Zustand eine Kraft liefert, die auf ein Bauteil der vorderen Baugruppe aufbringbar ist, um dieses Bauteil in Richtung auf eine vorgegebene Bewegung vorzuspannen.

5. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespeicher (137) im geladenen Zustand eine Kraft auf ein Bauteil der vorderen Baugruppe ausübt und dieses Bauteil in Richtung auf eine vorgegebene Bewegung vorspannt.
6. Löffelbagger nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Einrichtungen (140) zur selektiven Zuführung der von dem Energiespeicher (137) im geladenen Zustand gelieferten Kraft auf ein Bauteil der vorderen Baugruppe.

./.

7. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschubsystem eine Säule (35), die an ihrem unteren Ende mit dem Hauptrahmen (12) verbunden ist und Verbindungsstangen (36, 37) einschließt, die schwenkbar mit ihren entgegengesetzten Enden mit der Säule (35) bzw. der vorderen Baugruppe (12) verbunden sind und daß die Arbeits-Kolben-Zylinderanordnung (90, 91) den Rahmen (12) und die Säule (35) betriebsmäßig verbindet.
8. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorschubsystem eine Säule (35), die an ihrem unteren Ende mit dem Hauptrahmen (12) verbunden ist, Stützstangen (38, 39), die an ihrem unteren Ende mit dem Hauptrahmen (12) verbunden sind und Vorschub-Antriebsstangen (40, 41) einschließt, die schwenkbar an ihren entgegengesetzten Enden mit dem Mast (35) bzw. den Stützstangen (38, 39) verbunden sind und daß die Arbeits-Zylinder-Kolbenanordnung (90) schwenkbar an einem Ende mit dem Hauptrahmen (12) und am entgegengesetzten Ende schwenkbar mit den Stützstangen (38, 39) und/oder den Vorschubantriebsstangen (40, 41) und/oder der Schwenkverbindung zwischen den Stützstangen (38, 39) und den Vorschub-Antriebsstangen (40, 41) verbunden ist.
9. Löffelbagger nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkverbindung (40, 45) der Säule (35) mit dem Hauptrahmen (12) in Längsrichtung vor einer vertikalen Mittellinie (CL) des Hauptrahmens (12) angeordnet ist, daß die Schwenkverbindung (59, 60) der Stützstangen (38, 39) mit dem Hauptrahmen (12) in Längsrichtung hinter der vertikalen Mittellinie angeordnet sind und daß die Schwenkverbindung (106) zwischen der Arbeits-Kolben- und Zylinderanordnung (90, 91) und dem Hauptrahmen (12) in Längsrichtung im wesentlichen an der vertikalen Mittellinie angeordnet ist.
- ./.

10. Löffelbagger nach Anspruch 4, g e k e n n z e i c h n e t durch einen zweiten Energiespeicher (133) und auf eine plötzliche Dekompression des Strömungsmittels in der Arbeits-Kolben- und Zylinderanordnung ansprechende Einrichtungen zum Laden des zweiten Energiespeichers (133).
11. Löffelbagger nach Anspruch 10, g e k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen zum Aufbringen einer von dem zweiten Energiespeicher erzeugten Kraft auf ein ausgewähltes Arbeitsbauteil in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Bedingung.
12. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Vorschubsystem (18) eine Säule (35), die am unteren Ende mit dem Hauptrahmen (12) in Längsrichtung vor einer vertikalen Mittellinie des Hauptrahmens (12) verbunden ist, zwei einen seitlichen Abstand aufweisende Stützstangen (38, 39), die an ihren unteren Enden mit dem Hauptrahmen (12) in Längsrichtung hinter der vertikalen Mittellinie verbunden sind, zwei Vorschub-Antriebsstangen (40, 41), die mit ihren entgegengesetzten Enden mit dem Mast (35) bzw. den Stützstangen (38, 39) verbunden sind und zwei mit seitlichem Abstand angeordnete strömungsmittelbetätigte Arbeits-Zylinder- und Kolbenanordnungen (90, 91) einschließt, die schwenkbar mit ihren unteren Enden an dem Hauptrahmen (12) in Längsrichtung im wesentlichen an der vertikalen Mittellinie verbunden und mit den entgegengesetzten Enden mit der Schwenkverbindung zwischen den Stützstangen (38, 39) und den Vorschub-Antriebsstangen (40, 41) verbunden sind.
13. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Einrichtungen (92) zur selektiven Zuführung von unter Druck stehendem Strömungsmittel an entgegengesetzten Enden des Zylinders der Arbeits-Zylinder-Kolbenanordnung (90, 91) eine in zwei Richtungen betreibbare eine veränderliche Förderleistung aufweisende Pumpe (108) und Flüssigkeits-

Zuführungsleitungen (111, 112) einschließen, die die Pumpe (108) und entgegengesetzte Enden der Zylinder (90, 91) verbinden, um einen geschlossenen Strömungsmittelkreis zu bilden.

14. Löffelbagger nach Anspruch 13, g e k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen (129, 130) zum Begrenzen des Strömungsmitteldruckes in den Strömungsmittel-Zuführungsleitungen (111, 112) auf einen vorgegebenen Druck.
15. Löffelbagger nach Anspruch 14, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Strömungsmitteldruck-Begrenzungseinrichtungen Ablassventile (129, 130) einschließen.
16. Löffelbagger nach Anspruch 14, g e k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen (109) zur Ergänzung von Strömungsmittel in den Strömungsmittel-Zuführungsleitungen.
17. Löffelbagger nach Anspruch 16, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Ergänzungseinrichtungen eine Hilfspumpe (19) einschließen, die einen mit einem Strömungsmittel-Vorratsbehälter (118) in Verbindung stehenden Einlaß und einen Ausgang aufweist, der mit einer oder beiden Strömungsmittel-Zuführungsleitungen (111, 112) in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Druck in diesen Strömungsmittel-Zuführungsleitungen (111, 112) verbindbar ist.
18. Löffelbagger nach Anspruch 17, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Ergänzungseinrichtungen einen Akkumulator (133) einschließen, der mit dem Ausgang der Hilfspumpe (109) in Verbindung steht und der mit den Strömungsmittel-Zuführungsleitungen (111, 112) in Abhängigkeit von dem vorgegebenen Druck in Verbindung bringbar ist.
19. Löffelbagger nach Anspruch 8, g e k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen (117) zum Entfernen von Strömungsmittel

aus den Strömungsmittel-Zuführungsleitungen (111, 112) unter vorgegebenen Bedingungen.

20. Löffelbagger nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen (117) zur Entfernung von Strömungsmittel aus den Strömungsmittel-Zuführungsleitungen (111, 113) ein Ventil (117) einschließen, das in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Druck in den Strömungsmittel-Zuführungsleitungen (111, 113) öffnet, um selektiv eine Strömungsmittel-Zuführungsleitung (111, 113) bei diesem vorgegebenen Strömungsmitteldruck mit dem Strömungsmittel-Vorratsbehälter (118) zu verbinden.
21. Löffelbagger nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen zweiten Energiespeicher (133) und auf eine plötzliche Dekompression des Strömungsmittels in den Arbeits-Kolben-Zylinderanordnungen (90, 91) ansprechende Einrichtungen zum Laden der zweiten Energiespeichereinrichtungen (133).
22. Löffelbagger nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch Einrichtungen (125, 126) zum Verbinden des zweiten Energiespeichers (133) selektiv mit den entgegengesetzten Enden der Zylinder der Kolben-Zylinderanordnungen in Abhängigkeit von vorgegebenen Bedingungen.
23. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladeeinrichtungen mit einem Betätigungsbau-
teil der vorderen Baugruppe betriebsmäßig verbundene Einrichtungen und einen geschlossenen hydraulischen Kreis zum Übertragen einer Kraft von den Verbindungseinrichtungen an den Energiespeicher (137) einschließen.
24. Löffelbagger nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der geschlossene hydraulische Kreis ein Abschalt-
ventil (140) einschließt, das zwischen den Verbindungseinrich-

./.

tungen und dem Energiespeicher angeordnet ist.

25. Löffelbagger nach Anspruch 24, g e k e n n z e i c h n e t durch ein erstes Ablaßventil (144), das mit dem geschlossenen hydraulischen Kreis zwischen den Verbindungseinrichtungen und dem Abschaltventil (140) verbunden ist und sich in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Druck in dem geschlossenen hydraulischen Kreis zwischen den Verbindungseinrichtungen und dem Abschaltventil (140) öffnet, wenn das Abschaltventil (140) geschlossen ist, und ein zweites Ablaßventil (143), das mit dem geschlossenen hydraulischen Kreis zwischen dem Energiespeicher (137) und dem Abschaltventil (140) eingeschaltet ist und sich in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Druck in dem geschlossenen hydraulischen Kreis zwischen dem Energiespeicher (137) und dem Abschaltventil (140) öffnet, wenn dieses Abschaltventil geschlossen ist.
26. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Energiespeicher zumindest einen Akkumulator (137) umfaßt.
27. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die strömungsmittelbetätigte Arbeits-Kolben-Zylinderanordnung (90, 91) einen Zylinder (92), einen in dem Zylinder (92) befestigten festen Kolben (94) und einen beweglichen Kolben (95) einschließt, der auf dem festen Kolben (94) in dem Zylinder angeordnet ist, daß eine erste Kammer (97) mit veränderlichem Volumen durch die festen und beweglichen Kolben gebildet ist, daß eine zweite Kammer (100) mit veränderlichem Volumen durch den beweglichen Kolben und den Zylinder gebildet ist, daß eine dritte Kammer (102) mit veränderlichem Volumen durch den beweglichen und den festen Kolben und den Zylinder gebildet ist, daß die Einrichtungen zur selektiven Zuführung von unter Druck stehenden Strömungsmitteln an entgegengesetzte Enden des Zylinders

./.

(92) mit den ersten und zweiten Kammer (97, 100) mit veränderlichem Volumen in Verbindung stehen und daß die Einrichtungen zum Laden des Energiespeichers (137) den beweglichen Kolben (95), der betriebsmäßig mit dem Betätigungsbauteil (40, 41) der vorderen Baugruppe verbunden ist und einen geschlossenen hydraulischen Kreis einschließen, der die dritte Kammer (102) und den Energiespeicher (137) miteinander verbindet.

28. Löffelbagger nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der geschlossene hydraulische Kreis ein Abschaltventil (140) einschließt.
29. Löffelbagger nach Anspruch 28, gekennzeichnet durch Einrichtungen (144) zur Begrenzung des Druckes in dem geschlossenen hydraulischen Kreis zwischen dem Abschaltventil (140) und der dritten Kammer (102) mit veränderlichem Volumen auf einen vorgegebenen Druck bei geschlossenem Abschaltventil (140) und Einrichtungen (143) zum Begrenzen des Druckes in dem geschlossenen hydraulischen Kreis zwischen dem Energiespeicher (137) und dem Abschaltventil (140) auf einen vorgegebenen Druck bei geschlossenem Abschaltventil.
30. Löffelbagger nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespeicher ein hydropneumatischer Akkumulator (137) ist.
31. Löffelbagger nach Anspruch 23, gekennzeichnet durch einen zweiten Energiespeicher (133) und auf eine plötzliche Dekompression des Strömungsmittels in der Arbeits-Kolben-Zylinderanordnung (90, 91) zum Laden des zweiten Energiespeichers.
32. Löffelbagger nach Anspruch 31, gekennzeichnet durch Einrichtungen zum Verbinden des zweiten Energiespeichers (133) selektiv mit einer der ersten und zweiten ein veränder-

liches Volumen aufweisenden Kammer der Arbeits-Kolben-Zylinderanordnungen (90, 91) in Abhängigkeit von vorgegebenen Bedingungen.

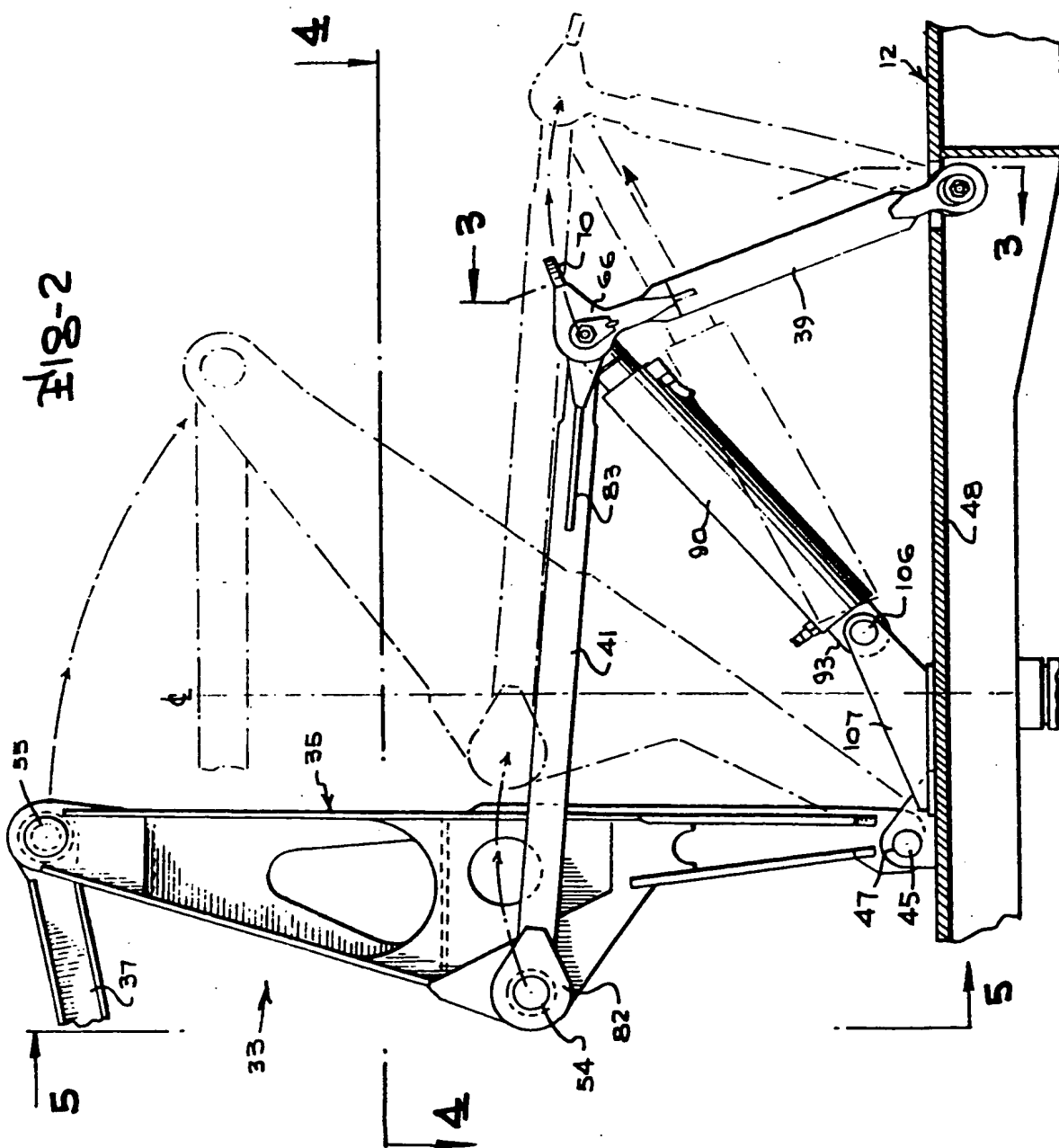
33. Löffelbagger nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebenen Bedingungen Drücke unterhalb eines vorgegebenen Druckes des Strömungsmittels umfassen, das den ersten und zweiten Kammern mit veränderlichem Volumen zugeführt wird.
34. Löffelbagger nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Energiespeicher einen hydro-pneumatischen Akkumulator (133) umfaßt.
35. Löffelbagger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Laden des Energiespeichers eine Lade-Kolben- und Zylinderanordnung, die betriebsmäßig den Hauptrahmen und das Betätigungsbauteil der vorderen Baugruppe miteinander verbindet, und einen geschlossenen hydraulischen Kreis einschließen, der eine Kammer der Lade-Kolben-Zylinderanordnung und den Energiespeicher miteinander verbindet.
36. Löffelbagger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Hauptrahmen und einer an dem Hauptrahmen befestigten vorderen Baugruppe, die einen Löffel einschließt, gekennzeichnet durch Einrichtungen zum Anheben des Löffels und Einrichtungen zum Vorschieben des Löffels sowie einen Energiespeicher und auf eine plötzliche Verringerung der Last, mit der ein Bauteil der vorderen Baugruppe beaufschlagt ist, ansprechende Einrichtungen zum Laden des zweiten Energiespeichers.

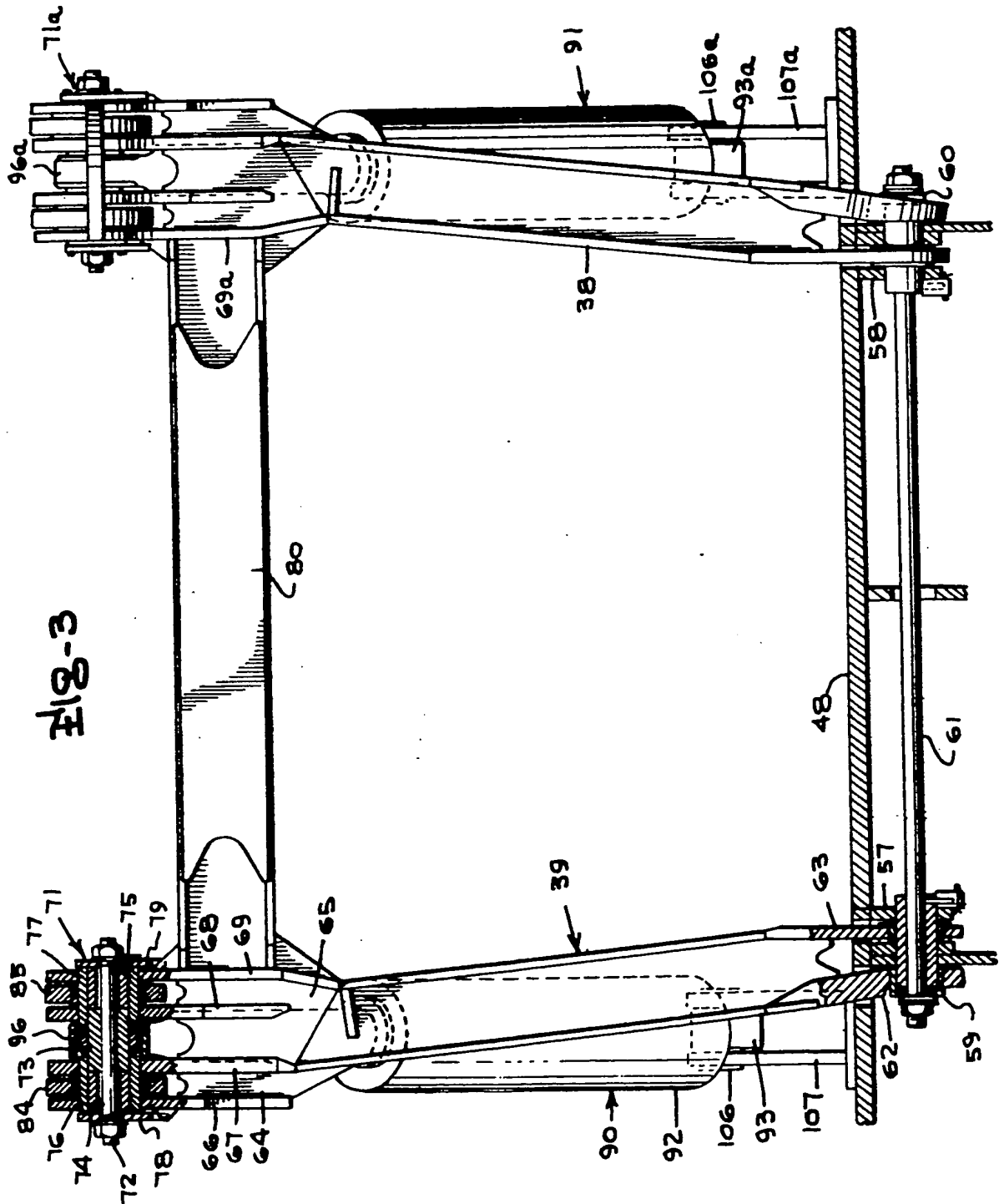
./.

37. Löffelbagger nach Anspruch 36, g e k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen zur Zuführung einer von dem Energiespeicher erzeugten Kraft auf ein ausgewähltes Bauteil der vorderen Baugruppe.
38. Löffelbagger nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Arbeitsbauteil, das durch eine strömungsmittelbetätigte Kolben-Zylinderanordnung betrieben wird, g e k e n n z e i c h n e t durch einen Energiespeicher und auf eine plötzliche Dekompression des Strömungsmittels in der Kolben-Zylinderanordnung ansprechende Einrichtungen zum Laden des Energiespeichers.
39. Löffelbagger nach Anspruch 38 g e k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen zum Zuführen der von dem Energiespeicher erzeugten Kraft auf ein ausgewähltes Bauteil des Löffelbaggers.
40. Löffelbagger nach Anspruch 39, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Energiespeicher ein hydropneumatischer Akkumulator ist.
41. Löffelbagger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die auf eine plötzliche Dekompression des Strömungsmittels in der Kolben- und Zylinderanordnung ansprechenden Einrichtungen ein mit den Strömungsmittelkammern der Kolben- und Zylinderanordnung in Verbindung bringbares Ablassventil, das in Abhängigkeit von einem Druck oberhalb eines vorgegebenen Strömungsmitteldrucks in den Strömungsmittelkammern öffnet, und eine Strömungsmittelleitung, die das Ablassventil und den Akkumulator verbindet, wobei die Strömungsmittelleitung ein Rückschlagventil einschließen.

.39.

Leerseite





. 33 .

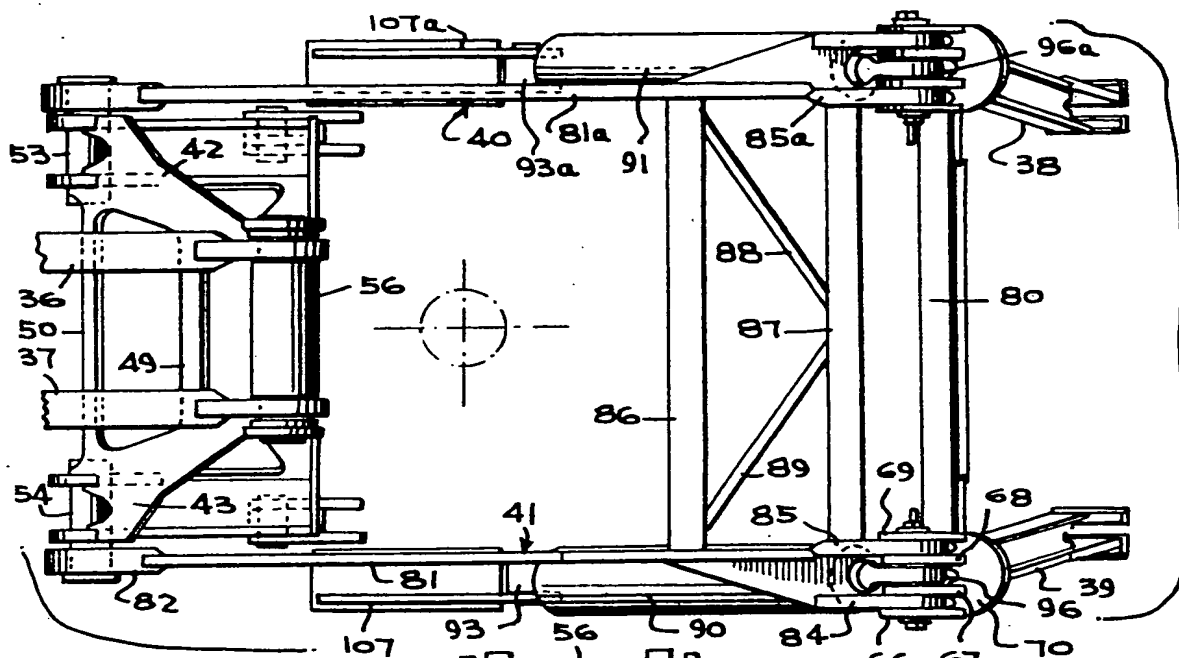


Fig-4

Fig-5

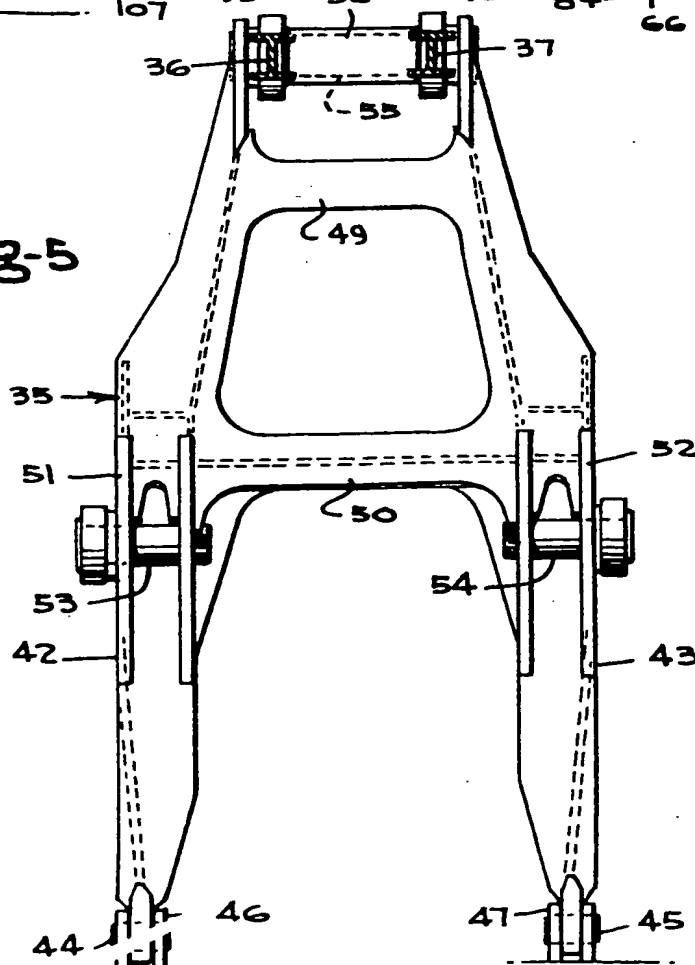
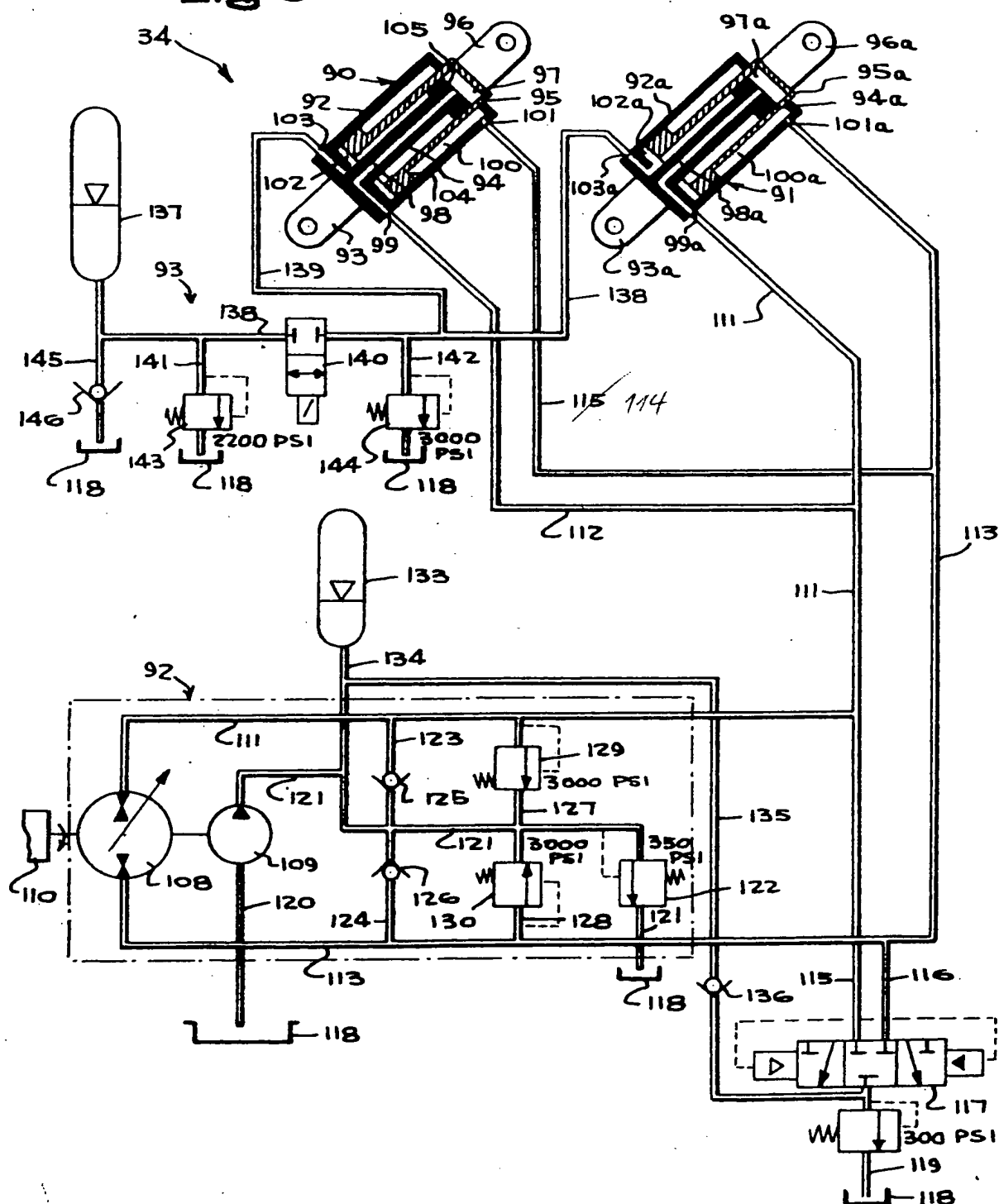


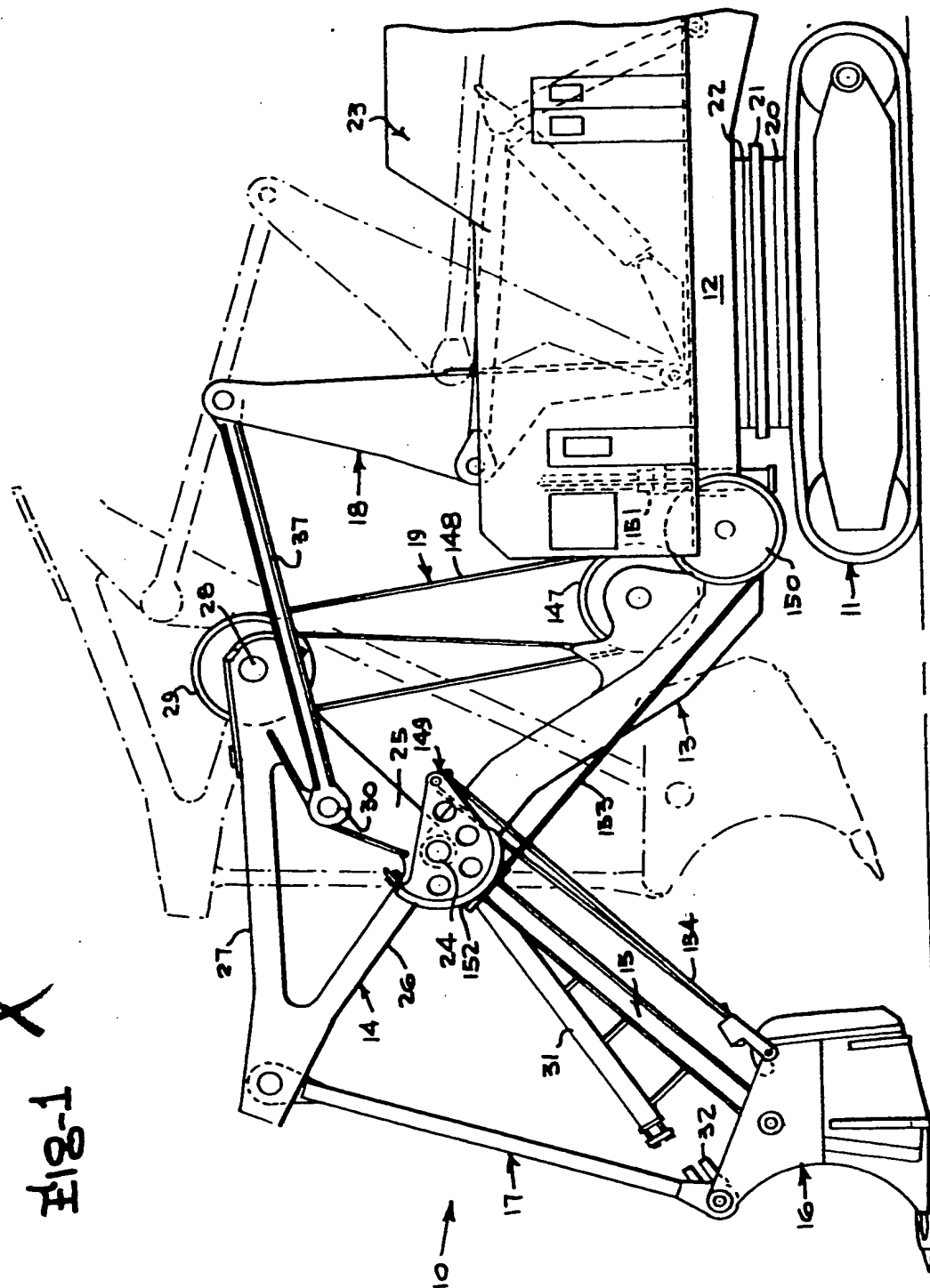
Fig-6



Marion Power Shovel Company, Inc.
 "Löffelbagger"

Patentanwärter
 Dipl. Ing. C. Wallach
 Dipl. Ing. ... Koch
 Dr. T. Heibach
 C. Münch
 Kaufingerstr. 5, Tel. 240276

Fig. 1



E02F

5-30

AT:06.06.1975

OT:18.12.1975

- 35 -

14921

25253

509851/0853